

---

(19) **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

---

**KOREAN PATENT ABSTRACTS**

(11)Publication number: **1020010090961 A**

(43)Date of publication of application: **22.10.2001**

---

(21)Application number: **1020000018496**

(71)Applicant: **LG.PHILIPS LCD CO., LTD.**

(22)Date of filing: **08.04.2000**

(72)Inventor: **BAEK, HEUM IL**

(51)Int. Cl. **G02F 1/1335**

---

**(54) REFLECTION AND TRANSMISSION TYPE LCD DEVICE**

**(57) Abstract:**

PURPOSE: A reflection and transmission type LCD device is provided to obtain a high contrast ratio by controlling a polarization state of a transmitted light. CONSTITUTION: A liquid crystal is inserted between an upper substrate(123) and a lower substrate(125). A twisted nematic liquid crystal mode or a homogeneous liquid crystal mode is used as the liquid crystal. A reflective plate(129) including a penetration hole(129a) is formed on the lower substrate(125). An upper polarizer(131) and a quarter wave plate(133) are formed on the upper substrate(123). The quarter wave plate(133) is formed with the first quarter wave plate(133a) and the second quarter wave plate(133b). A lower polarizer(135) and a lower quarter wave plate(135) are formed on a bottom face of the lower substrate(125). The quarter wave plate(135) is formed with the first quarter wave plate(135a) and the second quarter wave plate(135b). The first quarter wave plate(133a) of the upper substrate(123) is perpendicular to a light transmission axis of the first quarter wave plate(135a) of the lower substrate(125). The second quarter wave plate(133b) of the upper substrate(123) is perpendicular to a light transmission axis of the second quarter wave plate(135b) of the lower substrate(125).

copyright KIPO 2002

**Legal Status**

Date of request for an examination (20000408)

Notification date of refusal decision (20021030)

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20021030)

Patent registration number ( )

Date of registration ( )

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent ( )

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G02F 1/1335	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0090961 2001년10월22일
(21) 출원번호	10-2000-0018496	
(22) 출원일자	2000년04월08일	
(71) 출원인	엘지.필립스 엘시디 주식회사, 구본준, 론 위라하디락사 대한민국 150-875 서울 영등포구 여의도동 20번지	
(72) 발명자	백흥일 대한민국 150-072 서울특별시영등포구대림2동1027-3	
(74) 대리인	정원기	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	반사투과형 액정표시장치	

**요약**  
본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 반사투과형 액정표시장치의 투과모드시 명확한 다크특성을 위한 셀 설계에 관한 것이다.  
액정이 개재된 반사투과형 액정패널과, 상기 액정패널의 상부에 위치하는 상부편광판과,  $\lambda/4$ 플레이트(QWP1)특성을 가지는 일축성필름과  $\lambda/2$ 플레이트(HWP1)특성을 가지는 일축성필름이 합착된 상부 광 대역 위상차판과, 상기 액정패널의 하부에 위치하고 상기 상부 편광판과 광투과축이 직교하도록 구성된 하부 편광판과,  $\lambda/4$ 플레이트(QWP2) 특성을 가지는 일축성필름과  $\lambda/2$ 플레이트(HWP2)특성을 가지는 일축성필름이 합착된 하부 광대역 위상차판으로 구성된 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치에서, 상기 QWP1과 QWP2의 광투과축을 수직하게 구성하고 상기 HWP1과 HWP2의 광 투과축을 수직하게 구성하여, 각 파장별 위상차를 완전히 보상하여 투과모드시 명확한 다크특성을 나타낼 수 있으므로 높은 휘도특성을 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

**대표도**  
도6a

**명세서**  
**도면의 간단한 설명**  
도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고,  
도 2a 와 도 2b는 각각 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도와, 투과부를 구성하는 구성셀이 이루는 광 투과축 방향을 도시한 도면이고,  
도 3a 내지 도 3b는 각각 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도와, 투과부를 구성하는 구성셀이 이루는 광 투과축 방향을 도시한 도면이다.  
도 4는 종래의 설계방식에 의해 설계된 반사투과형 액정표시장치의 투과부의 인가전압에 대한 투과율의 관계를 도시한 그래프이고,  
도 5는 빛을 차단하기 위한 편광판과 일축성 필름의 광 투과축 관계를 도시한 도면이고,  
도 6a 와 도 6b는 각각 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도와 투과부를 구성하는 각 셀의 광 투과축 방향을 도시한 도면이다.  
도 7은 다크상태일 경우, 종래와 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 투과부에서의 각 파장별 투과율의 관계를 도시한 그래프이고,  
도 8은 다크상태일 경우, 종래와 본 발명에 따른 전압대 투과율의 관계를 도시한 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>  
123 : 상부기판                      125 : 하부기판  
127 : 액정                          129 : 반사판

131 : 상부 편광판                      133 : 상부 광대역 위상차 필름

135 : 하부 광대역 위상차 필름              137 : 하부 편광판

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한것으로, 특히 액정패널의 상/하부에 위치하고 투과부를 통과하는 빛의 편광상태를 제어하여 명확한 다크특성에 의한 높은 컨트라스트비(contrast ratio)를 나타낼 수 있도록 하는 구성셀의 설계방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 사용하는 광원에 따라 투과형(transmission type)과 반사형(reflection type)으로 나눌 수 있으며, 상기 투과형 액정표시장치는 액정패널의 뒷면에 부착된 배면광원인 백라이트(backlight)로부터 나오는 인위적인 빛을 액정에 입사시켜 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절하여 색을 표시하는 형태이다.

따라서, 상기 투과형 액정표시장치는 인위적인 배면광원을 사용하므로 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있는 반면, 반사형 액정표시장치는 빛의 대부분을 외부의 자연광이나 인조광원에 의존하는 구조를 하고 있으므로, 상기 투과형 액정표시장치에 비해 전력소비가 적다. 그러나, 상기 반사형 액정표시장치는 어두운 장소에서 휘도가 저하된다는 제약이 있다.

따라서, 상기 두 가지 모드를 필요한 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있는 장치의 필요성으로, 반사 및 투과겸용 액정표시장치가 제안되고 있다.

도 1은 일반적인 반사투과형 컬러 액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 투과부(19a)와 반사부(19b)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.

상기 하부기판(21)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소(P)영역은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이며, 상기 화소(P)영역 상에 형성된 화소전극(19)의 투과부(19a)는 일반적으로 반사판(반사전극)에 형성한 투과홀(19a)을 형성하여 구성되며, 상기 투과홀에 위치한 액정을 구동하기 위해 상기 반사판의 하부 또는 상부에 투명전극을 형성한다.

상기 투과부(19a)에 의해 노출된 투명전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같은 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명 도전성 금속을 사용한다.

상기 화소전극(19)의 반사부(19b)는 상기 투과홀을 포함하는 반사판(반사전극)중 상기 투과홀(19a)을 제외한 부분으로 구성된다.

도 2a 내지 도 2b는 각각 반사투과형 액정표시장치의 단면도와, 상기 액정표시장치의 구성 중 반사부에 위치하는 구성셀의 투과축 방향을 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치(31)는 액정(37)을 사이에 두고 합착되어 반사투과형 액정패널을 구성하는 상부기판(35)과 하부기판(33)으로 구성된다.

상기 하부기판(33)은 투과홀(39a)을 포함하는 반사판(39)을 형성하여, 액정표시장치(31)가 투과모드와 반사모드로 구동 가능하도록 형성하였다.

여기서, 상기 상부기판(35)의 상부에는  $\lambda/4$  플레이트의 특성을 가지는 상부 제 1 위상차 필름(quarter wave plate : QWP1)(41a)과  $\lambda/2$  플레이트의 특성을 가지는 상부 제 2 위상차 필름(half wave plate : HWP1)(41b)이 합착된 광대역 위상차필름(QWP)(41)과 상부 편광판(polarizer)(49)이 적층되고, 상기 하부기판(33)의 하부에는 하부 제 1 위상차필름(QWP2)(43a)과 하부 제 2 위상차필름(HWP2)(43b)이 합착하여 형성된 하부 광대역 위상차필름(43)과 하부 편광판(Analyser)(51)이 적층된 구조를 사용한다.

상기 액정(37)은 전압을 인가하였을 경우, 상기 상부기판(35)과 하부기판(33)에 대해 전압이 인가되면 분극하여 수직방향으로 배향하는 모든 종류의 액정이 가능하다.

위와 같은 구성에서, 반사부를 진행하는 빛에 영향을 미치는 요소는 상기 상부 제 1 위상차 필름(QWP1)(41a)과 상부 제 2 위상차 필름(HWP1)(41b)과 상부 편광판(49)이다.

상기 상/하부의 광대역 위상차필름(QWP)(41)(43)은 전압이 인가되지 않은 오프상태에서, 진행하는 빛의 위상을 반전시키고 위상차를 부여하는 방법으로 좀더 많은 양의 빛을 외부로 출사하도록 함으로써, 높은 휘도특성을 가지는 액정패널을 구성하려는 의도에서 설계된 구성요소이다.

도 2b는 상기 도 2a에 도시된 반사형 액정표시장치의 일부 반사부인 A를 구성하는 각 구성셀의 투과축을 도시한 도면이다.

점선(61)은 0°를 표시하는 기준선이며, 상기 상부 편광판(49)은 상기 기준선(61)에 대해 90°의 투과축 방향을 가지고 위치한다.

상기 상부 광대역 위상차필름(도 2a의 41)을 구성하는 제 1 위상차 필름(QWP1)(41a)은 일축성 필름으로서, 140nm의 위상값을 가지며 상기 기준선(61)에 대해 170°

의 광투과축을 갖도록 구성되며, 상기 상부 제 2 위상차 필름(HWP1)(41b) 또한 일축성 필름으로서, 270nm의 위상값을 가지며 상기 기준선(61)에 대해 107.5°의 광 투과축을 갖도록 구성된다.

도 3a의 반사투과형 액정표시장치에서 B는 투과부를 가리키며, 상기 투과부를 구성하는 각 구성셀은 상기 반사부(도 2a의 B 참조)를 위한 구성 셀과, 상기 하부기판(33)의 하부에 위치한 제 1 위상차 필름(QWP2)(43a)과 하부 제 2 위상차 필름(HWP2)(43b)을 포함하는 광대역 위상차 필름(43)과 하부 편광판(51)이 더욱 구성된다.

전술한 바와 같이 투과부에 구성된 구성셀은 도 3b에 도시한 바와 같이 설계된다.

하부 편광판(51)은 상부 편광판(49)의 투과축 방향에 수직하게 위치하며, 상기 하부 편광판(51)의 투과축을 기준으로 상기 하부 제 1 위상차 필름(QWP2)(43a)은 상기 하부 편광판(51)의 투과축 방향에 대해  $10^0$ 의 투과축을 가지도록 설계되었으며, 상기 하부 제 2 위상차 필름(HWP2)(43b)은 상기 하부 편광판(51)의 투과축 방향( $0^\circ$ )에 대해 72.5°의 투과축 방향을 가지도록 설계되었다.

따라서, 투과부에서 상기 상부 제 1 위상차 필름(QWP1)(41a)과 하부 제 1 위상차 필름(QWP2)(43a)은 광 투과축이 서로 160°의 각을 가지고 위치하도록 설계되었고, 상기 상부 제 2 위상차 필름(HWP1)(41b)과 하부 제 2 위상차 필름(HWP2)(43b)은 광 투과축이 서로 35°의 각을 가지고 위치하도록 설계되었다.

도 4는 전술한 바와 같이 설계된 구성셀을 가지는 투과부의 전압곡선을 도시한 그래프이다.

상기 반사투과형 액정표시장치는 전압이 인가되지 않은 상태( $V_{off}$ )일 경우, 백색을 표시하는 노말리화이트(normally white : NW)모드를 가지는 액정표시장치이다.

따라서, 전압이 인가되었을 경우( $V_{on}=5V$ ), 완전한 다크상태를 표시하여야 한다.

그러나, 실험결과 도시한 바와 같이,  $V_{on}=5V$ 일 경우 투과율이 완전한 제로 값이 되지 않고 광이 누설되는 결과를 보였고, 이로 인해 액정패널은 완전한 다크특성을 보일 수 없음을 알 수 있다.

이러한 광누설 불량은 액정패널의 콘트라스트비(contrast ratio)를 상당히 저감하는 결과를 가진다.

콘트라스트비는 화면상에서 상이 얼마나 뚜렷하게 보이는지를 가능하는 척도로서 휘도의 차가 클수록 잘 보인다.

일반적으로 상기 콘트라스트비는 액정패널의 정면 중앙에서 백색휘도의 값을 다크휘도의 값으로 정의한다.

따라서, 완벽한 상태라면 100:1의 콘트라스트비를 가져야만 바람직한 액정패널의 특성이라 볼 수 있다.

그러나 도 4의 결과에 따르면, 상기 반사투과형 액정표시장치의 콘트라스트 비는 약 18:1의 낮은 값을 가지는 결과를 얻었다.(이하 도 3a를 참조로 설명한다.)

이와 같은 결과를 가지게 된 주된 원인은 상기 투과부를 구성하는 각 구성셀이 상기 투과부의 구성셀을 통과하는 여러 파장대의 빛을 고려하지 않고 설계되었다는 점이다.

상세히 설명하면, 일반적으로 액정표시장치에 구성되는 백라이트는 적/녹/청의 3파장의 빛을 발생하며, 상기 3색광을 나타내는 빛은 각각 420nm, 530nm, 470nm의 파장대를 가지는 빛이 상기 투과부의 구성셀을 한꺼번에 통과하게 된다.

이때, 상기 투과부를 구성하는 상부 제 1 위상차 필름(QWP1)(41a)과 하부 제 1 위상차 필름(QWP2)(43a)이 이루는 각과 상기 상부 제 2 위상차 필름(HWP1)(41b)과 하부 제 2 위상차 필름(HWP2)(43b)이 이루는 각은 서로 직교하지 않게 구성되었다.

이러한 상태에서 전압이 인가되면 상기 액정(37)은 상기 상부기판(35)과 하부기판(33)에 수직한 배열을 하게되며, 투과부를 구성하는 셀을 통과하는 각 파장대의 빛은 상기 하부 제 1, 제 2 위상차 필름(43a)(43b)을 지나 상부로 진행하려 한다.

이때, 빛의 일부는 상기 상/하부의 구성셀에 완전히 차단되지 못하고, 구성셀의 파장분산에 의한 파장별 상전이에 의해 액정의 방향자가 전부 있어서 광학적 영향이 없는 다크상태(dark state)에서 누설광의 발생을 유발한다.

따라서, 완벽한 다크상태를 구현하지 못하므로 콘트라스트비가 낮은 결과를 얻는다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 상기 반사투과형 액정패널의 상하부에 부착되는 각 구성셀의 설계를 달리하여, 투과모드시 완전한 다크특성에 의한 높은 콘트라스트비를 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작하는데 그 목적이 있다.

## 발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상부 편광판과; 상기 상부 편광판의 하부에 위치하고 상부 제 1 일축성 필름(QWP)과 상부 제 2 일축성 필름(HWP)이 합착된 상부 광대역 위상차 필름(QWP)과; 상기 광대역 위상차 필름(QWP)의 하부에 위치하는 상부기판과; 상기 상부기판의 하부에 위치하고 전압을 인가하면, 상기 기판에 대해 수직으로 배향하는 액정층과; 상기 액정층의 하부에 위치하고, 투과율이 형성된 반사전극과, 투명전극이 차례로 구성된 반사전극을 포함하는 하부기판과; 상기 하부기판의 하부에 위치하고, 광 투과축이 상기 상부 제 1 일축성 필름(QWP)과 상기 상부 제 2 일축성 필름(HWP)의 광 투과축에 대해 각각 수직하도록 구성된 하부 제 1 일축성 필름(QWP)과 하부 제 2 일축성 필름(HWP)이 합착된 하부 광대역 위상차 필름(QWP)과; 상기 하부 광대역 위상차 필름(QWP)의 하부에 위치하고, 광 투과축이 상기 상부 편광판의 광투과축과 수직하도록 구성된 하부 편광판을 포함한다.

상기 상부 제 1 일축성필름과 하부 제 1 일축성필름은 진행하는 빛이  $\lambda/4$ 의 위상값을 가지도록 하는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 2 일축성필름과 하부 제 2 일축성필름은 진행하는 빛이  $\lambda/2$ 의 위상값을 가지도록 하는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 1 일축성필름(QWP)의 투과축방향은 하부편광판의 광투과축( $0^\circ$ )을 기준으로  $170^\circ$ 를 이루도록 설계되고 상기 하부 제 1 일축성필름은  $80^\circ$ 를 이루도록 설계된 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 2 일축성필름(QWP)의 투과축방향은 하부편광판의 광투과축( $0^\circ$ )을 기준으로  $107.5^\circ$ 를 이루도록 설계되고 상기 하부 제 2 일축성필름은  $17.5^\circ$ 를 이루도록 설계된 것을 특징으로 한다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명하도록 한다.

#### - 실시예 -

본 발명은 전술한 반사투과형 액정표시장치의 구성셀을 설계함에 있어서, 상기 투과부에서의 명확한 다크특성을 위해, 상기 각 위상차필름의 투과축 방향이 서로 수직을 이루도록 설계하였다.

그림 5는 광투과축 방향이 서로 직교하도록 구성한 두 장의 편광판과, 이러한 편광판 사이에 위치한 두 장의 일축성 필름의 투과축 방향을 도시한 도면이다.

일축성 필름을 위상차필름으로 사용하는 구조에서 직교하는 편광판(111)(113) 사이에 위치하는 두 장의 일축성 필름(115)(117)의 광 투과축이 직교하여야만 모든 파장에서의 위상지연이 완전히 상쇄되어 상기 편광판 사이에서 완전한 빛 차단을 이룰 수 있다.

따라서, 이러한 원리를 이용하여 상기 반사투과형 액정표시장치의 각 구성셀의 설계하면 명확한 다크특성을 얻을 수 있다.

단, 본 발명에서는 도 3의 구성에 따른 상기 상부기판(35)의 상부에 배치되는 상부 편광판(49)과 상부 광대역 위상차필름(QWP)(41a+41b)은 반사부의 빛의 진행상태에 영향을 주는 구성 요소이므로 원래의 설계대로 구성하고, 상기 하부기판(35)의 하부에 구성되는 하부 편광판(51)과 하부 제 1, 제 2 위상차 필름(43a)(43b)을 포함하는 하부 광대역 위상차필름(QWP)의 설계를 달리한다.

도 6a와 도 6b는 각각 반사투과형 액정표시장치와 본 발명에 따른 각 구성셀의 광투과축 방향을 도시한 도면이다.

도 6a에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치(121)는 상부기판(123)과 하부기판(125)과, 상기 상부기판(123)과 하부기판(125)사이에 위치한 액정(127)을 포함한다.

상기 액정(127)은 전압을 인가하였을 경우, 수직 배열하는 특성을 가지는 트위스티드 네마틱액정 모드(twisted nematic LC mode) 또는 호모지니어스 액정모드(homogeneous LC mode) 등을 사용할 수 있다.

액정이 수직배열하게 되면 등방적 상태가 되어, 상기 액정을 지나가는 빛은 위상의 변화없이 그대로 액정을 통과하는 특성을 가진다.

상기 하부기판(125)은 투과축(129a)을 포함하는 반사판(129)을 포함하여 구성한다.

상기 상부기판(123)의 상부에는 상부 편광판(131)과 광대역의 위상차판(133)이 구성되는데, 여기서 상기 광대역의 위상차판(QWP)(133)은  $\lambda/4$  플레이트의 특성을 가지는 상부 제 1 위상차판(QWP)(133a),  $\lambda/2$  플레이트의 특성을 가지는 상부 제 2 위상차판(HWP)(133b)을 합착하여 구성한다

즉, 두 장의 일축성 필름을 합착하여 구성한 형태이다.

상기 하부기판(125)의 하부에는 하부 편광판(135)과 하부 광대역 위상차판(135)이 구성된다.

상기 하부 광대역 위상차판(135) 또한 일반적으로 하부  $\lambda/4$ 플레이트의 특성을 가지는 하부 제 1 위상차판(QWP2)(135a)과  $\lambda/2$  플레이트의 특성을 가지는 하부 제 2 위상차판(HWP)(135b)이 합착되어 구성된 것이다.

이와 같은 구성셀의 각 광축방향이 이루는 각은 도 6b에 도시한 바와 같다.

즉, 하부 편광판(135)을 기준으로, 상기 상부 편광판(131)은 하부 편광판(135)과 광 투과축의 방향이 수직( $90^\circ$ )을 이루도록 구성하며, 상기 상부 제 1 위상차판(QWP1)(133a)은 상기 기준선(137)에 대해 광투과축이  $170^\circ$ 를 이루도록 구성하고, 상기 하부 제 1 위상차판(QWP1)(135a)은 상기 하부 편광판(135)에 대해 광투과축이  $80^\circ$ 를 이루도록 구성한다.

그러므로, 상기 상부 제 1 위상차판(133a)과 하부 제 2 위상차판(135a)의 광 투과축은 서로  $90^\circ$ 도로 수직하게 구성된다.

또한, 상기 상부 제 2 위상차판(HWP1)(133b)은 상기 하부 편광판(135)에 대해  $107.5^\circ$ 의 광투과축을 가지도록 구성하며, 상기 하부 제 2 위상차판(HWP2)은 상기 상부 하부 편광판(137)의 투과축에 대해  $17.5^\circ$ 의 광투과축을 가지도록 구성한다.

결과적으로, 상기 상부 제 2 위상차필름(133b)과 하부 제 2 위상차필름(135b) 또한 서로 수직하게 구성될 수 있다.

이와 같은 설계대로 각 셀을 구성하게 되면, 도 4에서 설명한 바와 같이 각 구성셀을 진행하는 각 파장대의 빛을 모두 차단할 수 있는 효과가 있다.,

도 7은 종래에 따라 설계된 각 구성셀과 본 발명에 따라 설계된 각 구성셀을 통과하는 빛의 파장에 따른 투과율을 도시한 그래프이다.

도시한 바와 같이, 종래의 특성곡선(211)은 적색을 나타내는 630nm의 파장대를 가지는 빛과 청색을 나타내는 470nm의 파장대를 가지는 빛의 투과율(빛 누설)이 상당히 높음을 알 수 있다.

따라서, 종래의 구조는 다크상태 일 경우에도 전술한 바와 같이, 일부 파장대를 가지는 빛이 누설되어 명확한 다크상태를 표현할 수 없다.

반면에 본 발명의 특성곡선(123)을 보면, 투과부의 각 구성셀을 진행하는 각 파장대의 빛은 투과율이 거의 0값임을 알 수 있다.

따라서, 다크상태일 경우 빛의 누설이 거의 발생하지 않는 결과를 얻을 수 있다.

도 8은 도 7의 두 경우에 대한 투과율대 전압곡선을 도시한 그래프이다.

본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 앞서 설명한 노말리 화이트(normally white : NW)모드를 가지는 액정표시장치를 예로 든다.

따라서, 전압이 인가되었을 경우( $V_{on} = 5V$ ), 완전한 다크상태를 표시하여야 한다.

도시한 바와 같이, 종래의 전압대 투과율의 곡선(125)을 보면 전압이 인가된 경우( $V_{on} = 5V$ ) 상당한 투과율을 나타내는 것을 볼 수 있으나, 본 발명에 따른 전압대 투과율의 곡선(127)을 보면 전압이 인가되었을 경우( $V_{on} = 5V$ ), 투과율이 거의 0 값을 가짐을 알 수 있다.

따라서, 종래에 따른 반사투과형 액정표시장치의 투과부에서의 컨트라스트비가 18:1인 반면, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 투과부의 컨트라스트비는 82:1의 결과를 얻었다.

따라서, 종래에 비해 월등히 높은 휘도특성을 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 하부기판의 하부에 구성되는 하부 제 1, 제 2 위상차필름과 상부 제 1, 제 2 위상차필름이 이루는 광축각을 각각 수직으로 구성하여, 다크상태일 경우 투과부를 통과하는 전 파장대의 빛을 차단할 수 있기 때문에 명확한 다크특성에 의한 컨트라스트비의 향상효과가 있다.

따라서, 높은 휘도특성을 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

상부 편광판과;

상기 상부 편광판의 하부에 위치하고 상부 제 1 일축성 필름(QWP)과 상부 제 2 일축성 필름(HWP)이 합착된 상부 광대역 위상차필름(QWP)과;

상기 광대역 위상차필름(QWP)의 하부에 위치하는 상부기판과;

상기 상부기판에 하부에 위치하는 투명한 공통전극과;

상기 상기 투명한 공통전극의 하부에 위치하고 전압을 인가하면, 상기 기판에 대해 수직으로 배향하는 액정층과;

상기 액정층의 하부에 위치하고, 투과율이 형성된 반사전극과, 투명전극이 차례로 구성된 반사전극을 포함하는 하부기판과;

상기 하부기판의 하부에 위치하고, 광투과축이 상기 상부 제 1 일축성 필름(QWP)과 상기 상부 제 2 일축성 필름(HWP)의 광 투과축에 대해 각각 수직하도록 구성된 하부 제 1 일축성 필름(QWP)과 하부 제 2 일축성 필름(HWP)이 합착된 하부 광대역 위상차 필름(QWP)과;

상기 하부 광대역 위상차 필름(QWP)의 하부에 위치하고, 광 투과축이 상기 상부 편광판의 광투과축과 수직하도록 구성된 하부 편광판을

포함하는 반사투과형 액정표시장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 상부 제 1 일축성필름과 하부 제 1 일축성필름은 진행하는 빛이  $\lambda/4$ 의 위상값을 가지도록 하는 반사투과형 액정표시장치.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 상부 제 2 일축성필름과 하부 제 2 일축성필름은 진행하는 빛이  $\lambda/2$ 의 위상값을 가지도록 하는 반사투과형 액정표시장치.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 상부 제 1 일축성필름(QWP)의 광축방향은 하부편광판의 광투과축( $0^\circ$ )을 기준으로  $170^\circ$ 를 이루도록 설계되고 상기 하부 제 1 일축성필름은  $80^\circ$ 를 이루도록 설계된 반사투과형 액정표시장치.

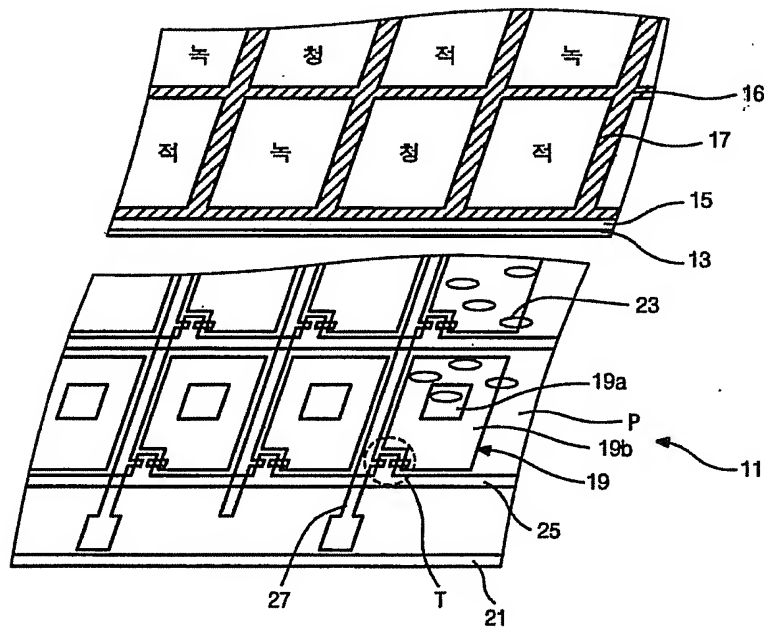
#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

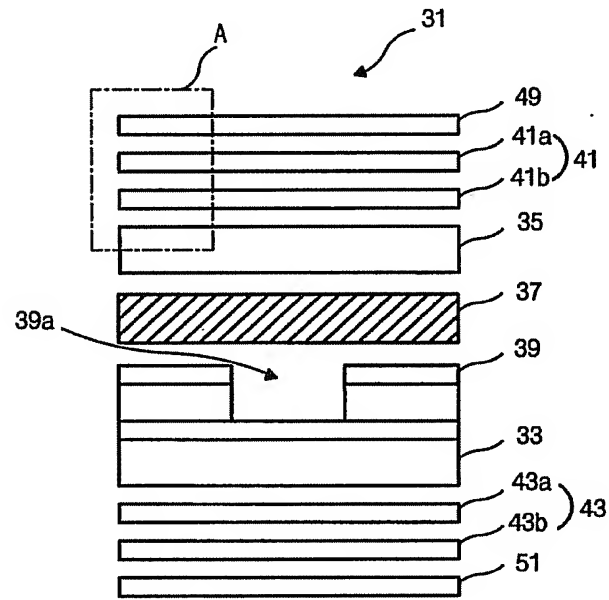
상기 상부 제 2 일축성필름(QWP)의 광축방향은 하부편광판의 광투과축( $0^\circ$ )을 기준으로  $107.5^\circ$ 를 이루도록 설계되고 상기 하부 제 2 일축성필름은  $17.5^\circ$ 를 이루도록 설계된 반사투과형 액정표시장치.

도면

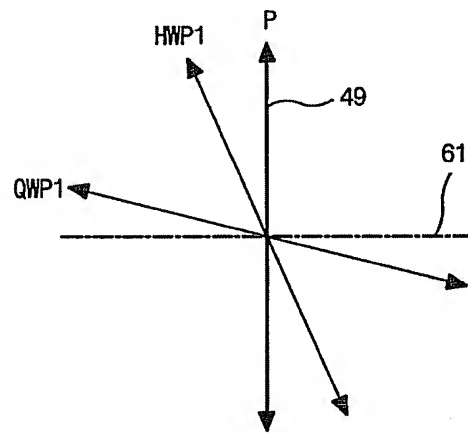
도면 1



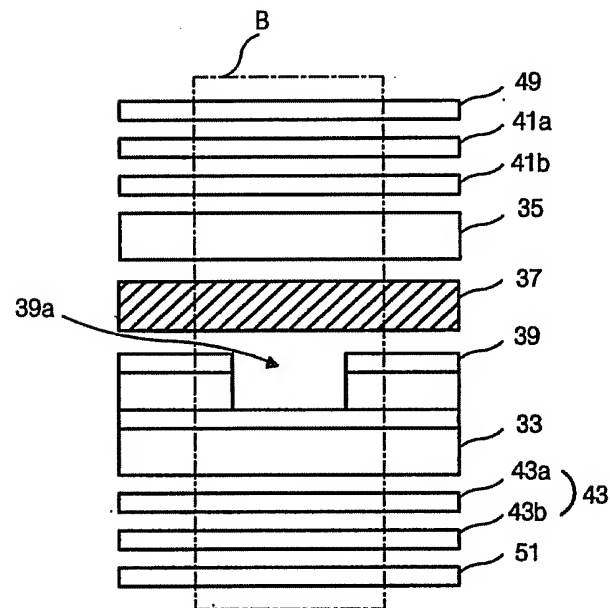
도면 2a



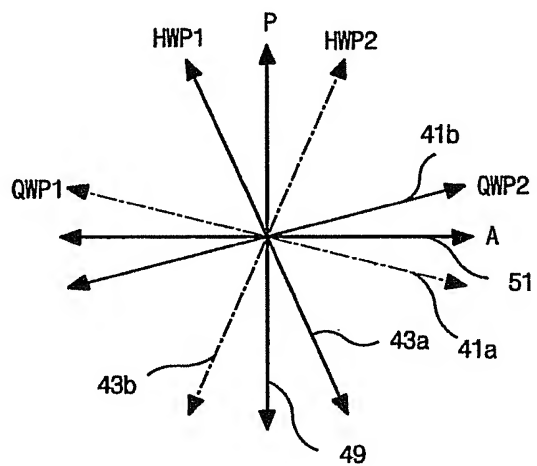
도면 2b



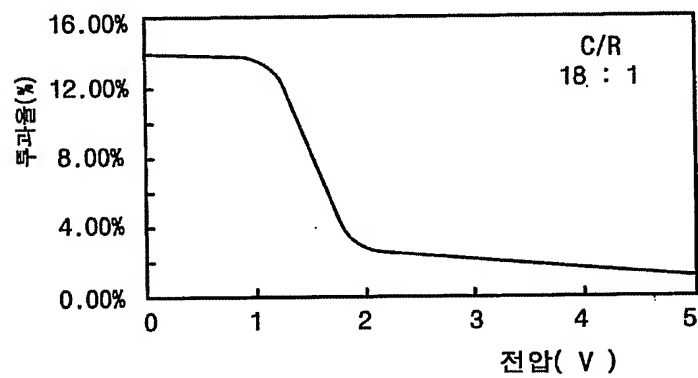
도면 3a



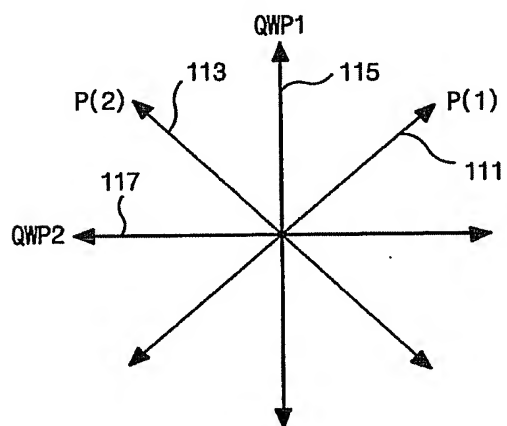
도면 3b



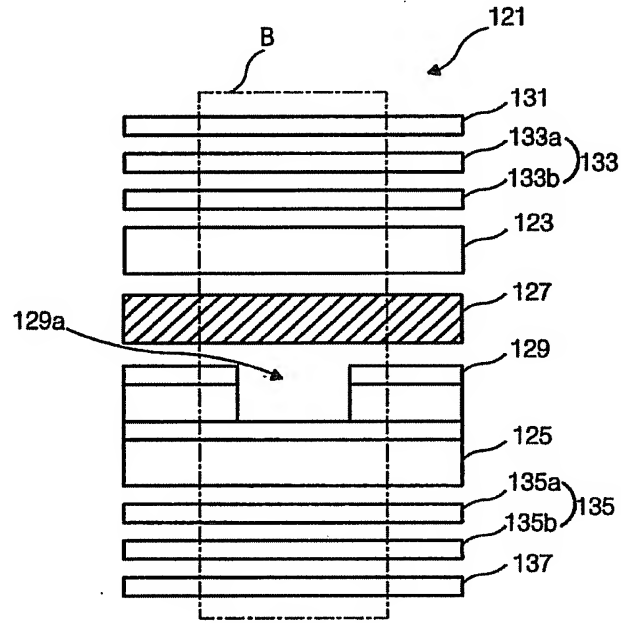
도면 4



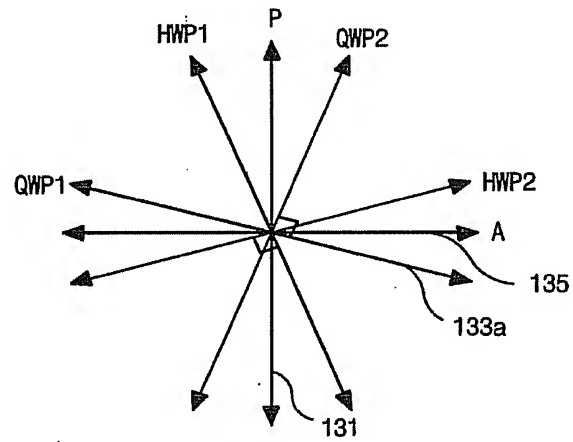
도면 5



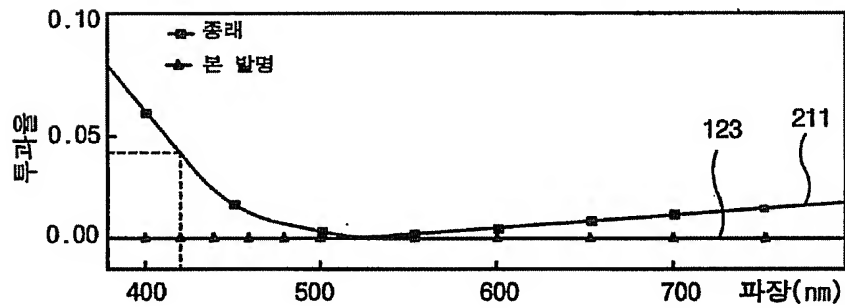
도면 6a



도면 6b



도면 7



도면 8

